

**PENGUKUR TINGGI OBJEK BERBASIS PERBANDINGAN PIKSEL****<sup>1)</sup>Joseph Dedy Irawan <sup>2)</sup>Sumanto <sup>3)</sup>Sony Prasetyo**<sup>1,3)</sup> Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Institut, Teknologi Nasional Malang<sup>2)</sup> Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Institut, Teknologi Nasional Malang**ABSTRAK**

Pengukuran tinggi dari suatu objek secara manual dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran, dimana hal ini akan sangat sulit dilakukan jika objek tersebut berukuran besar dan tinggi. Peralatan digital untuk melakukan pengukuran tersebut sudah tersedia tetapi harganya masih relatif mahal, dengan teknologi pengolahan citra kita dapat melakukan perhitungan tinggi suatu objek menggunakan perbandingan piksel untuk menentukan tinggi suatu objek, peralatan yang dibutuhkan adalah sebuah kamera digital, dalam penelitian ini digunakan kamera digital pada handphone. Untuk mengetahui tinggi objek dari foto, diukur tingginya berdasarkan jumlah piksel kemudian dengan menggunakan perbandingan piksel dapat ditentukan berapa tinggi objek sebenarnya. Hasil dari pengukuran tinggi menggunakan perbandingan piksel cukup akurat dengan tingkat ketelitian 92% sehingga aplikasi ini dapat digunakan untuk memberikan gambaran tinggi dari suatu objek.

Kata kunci : pengukur tinggi objek, perbandingan piksel.

Proses mengukur tinggi suatu objek bisa menjadi hal yang sangat menyulitkan jika objek yang kita ukur lebih tinggi dari tubuh kita, karena selain membutuhkan alat ukur meteran yang biasanya panjangnya terbatas kita juga membutuhkan tangga untuk mencapai batas dari objek paling atas pengukuran. Jika objek yang kita ukur berupa bangunan, tiang bedera, tiang listrik atau pohon bisa dibayangkan betapa sulitnya pengukuran tinggi tersebut akan terlaksana. Oleh karena itu dalam penelitian ini proses pengukuran tinggi objek tersebut akan dilakukan dengan cara mengambil foto dari objek tersebut, kemudian foto tersebut diproses menggunakan komputer untuk didapatkan tingginya dengan metode perbandingan piksel.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu aplikasi yang bisa digunakan untuk mengukur tinggi suatu objek dengan cara mengambil foto dari objek tersebut kemudian dengan menggunakan perbandingan piksel dapat dihitung tinggi objek sebenarnya pada foto.

**Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah proses pengukuran tinggi objek menjadi lebih mudah karena tidak membutuhkan alat ukur cukup menggunakan foto.

**Kamera Digital**

Sejarah perkembangan kamera berawal dengan ditemukannya kamera obscura oleh ilmuwan yang bernama Al-Haitam atau Alhazen, penemuan ini merupakan salah satu penemuan penting di dunia, karena dengan adanya kamera ini moment indah dan penting dapat diabadikan. Kemudian pada tahun 1836 kamera berkembang dengan nama Daguerreotype, dimana media untuk menyimpan gambar berupa pelat tembaga dengan perak, yang ditambahkan uap yodium sehingga media tersebut menjadi sensitif terhadap cahaya.

Seiring berkembangnya teknologi kamera juga ikut berkembang melalui beberapa tahapan sehingga sekarang kita dapat menggunakan kamera digital, dimana kamera ini menawarkan berbagai macam kemudahan karena kita dapat segera mengetahui hasil dari pengambilan gambar melalui layar pada kamera digital tersebut, kita juga dengan mudah menghapus, mengedit, mengkopi file digital, dimana dewasa ini juga banyak terdapat software-software yang mendukung untuk melakukan editing dari foto hasil dari kamera digital. Semua kemudahan tersebut tidak bisa kita dapatkan jika kita menggunakan kamera analog. Selain menggunakan kamera DSLR (Digital Single Lens Reflex) kamera digital juga dapat ditemui di perangkat handphone, sehingga untuk mendapatkan foto digital menjadi sangat mudah dan praktis.

## Lensa

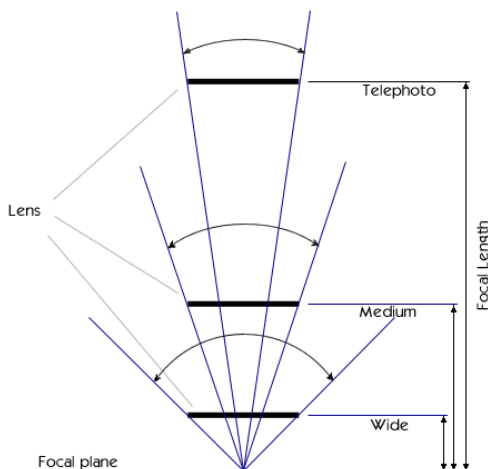
Lensa merupakan alat vital dari kamera yang memiliki fungsi untuk memfokuskan cahaya sehingga mampu membakar medium penangkap. Terdiri atas beberapa lensa yang berjauhan yang memungkinkan untuk dapat diatur sehingga menghasilkan ukuran tangkapan gambar dan variasi fokus yang berbeda.

Fungsi lensa pada kamera adalah untuk memokuskan cahaya hingga membakar medium penangkap (film). Biasanya lensa kamera memiliki tiga cincin, yaitu cincin panjang fokus (jenis variabel), cincin diafragma, dan cincin fokus. Selain itu lensa memiliki berbagai macam tipe seperti lensa standart, lensa Fish Eye, lensa Tele, lensa Zoom, dan lensa Mako

## Jarak Fokus Lensa (*Focal Length*)

Jarak fokus ini sangat memegang peranan dalam pengambilan foto, karena dengan mengubah jarak fokus akan sangat mempengaruhi lebar atau sempitnya sudut pandang (*field of view*) dari kamera yang akan mempengaruhi luas area yang dapat ditangkap pada saat pengambilan gambar oleh kamera.

Lensa *wide* merupakan lensa yang memberikan pandangan yang luas, sehingga area yang dapat ditangkap oleh kamera akan semakin lebar dan banyak objek yang dapat ditangkap tetapi dengan ukuran yang kecil, sedangkan lensa *tele* akan membuat objek yang jauh menjadi terasa dekat karena dengan menggunakan lensa ini objek akan terlihat semakin besar dengan luas area semakin sempit.

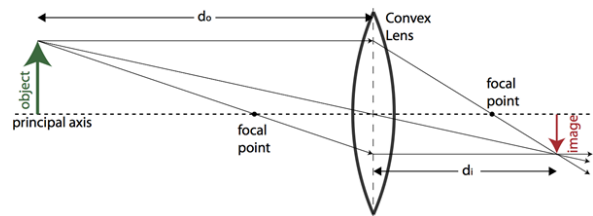


Gambar 1. *Focal Length*

## Rumus Focal Length

Pada penelitian ini digunakan kamera handphone Samsung dengan resolusi 8MP, dengan ukuran gambar 3264 x 2448 piksel, jumlah piksel secara horizontal dan vertical inilah yang akan dijadikan nilai referensi dalam proses perhitungan tinggi objek yang dibuat.

Jumlah piksel secara horizontal mewakili lebar area gambar pada foto sedangkan jumlah piksel secara vertical mewakili tinggi area gambar pada foto. Dua komponen utama dalam perhitungan ini adalah jarak pengambilan gambar dan besar focal length dari kamera, karena dengan menggunakan data focal length dan jarak pengambilan gambar, kita dapat menentukan perbandingan tinggi foto dengan tinggi objek sebenarnya.



Gambar 2. Persamaan Lensa

Persamaan pada lensa:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

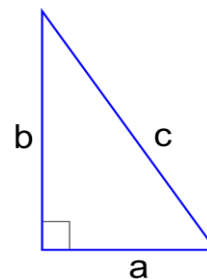
Keterangan:

$f$  = focus/focal length

$d_o$  = letak benda dari lensa

$d_i$  = letak bayangan dari lensa

## Rumus Phytagoras



$$c^2 = a^2 + b^2 \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

Gambar 3. Rumus *Phytagoras*

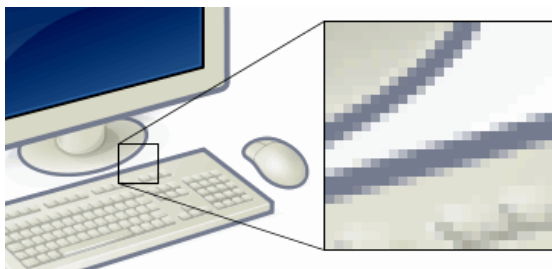
Setelah melakukan perhitungan menggunakan rumus jarak focus, perhitungan akan dilanjutkan menggunakan rumus pythagoras untuk mendapatkan nilai tinggi objek. Proses perhitungan ini dilakukan dalam aplikasi, sehingga dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

### Citra Digital

Citra merupakan sebuah gambar dua dimensi yang banyak sekali digunakan pada teknologi digital seperti foto, lukisan, logo atau grafik. Pada komputer kita mengenal citra digital, dimana citra digital berupa kumpulan angka biner yang merepresentasikan sebuah citra dua dimensi. Citra digital ini bisa dibuat melalui berbagai macam peralatan dan teknik yang berbeda pula, misalnya melalui kamera digital, scanner, seismographic, radar dan sebagainya. Citra digital juga bisa didapatkan dari simulasi dari data-data yang bukan gambar, misalnya fungsi matematis dari model geometric tiga dimensi.

### Pixel

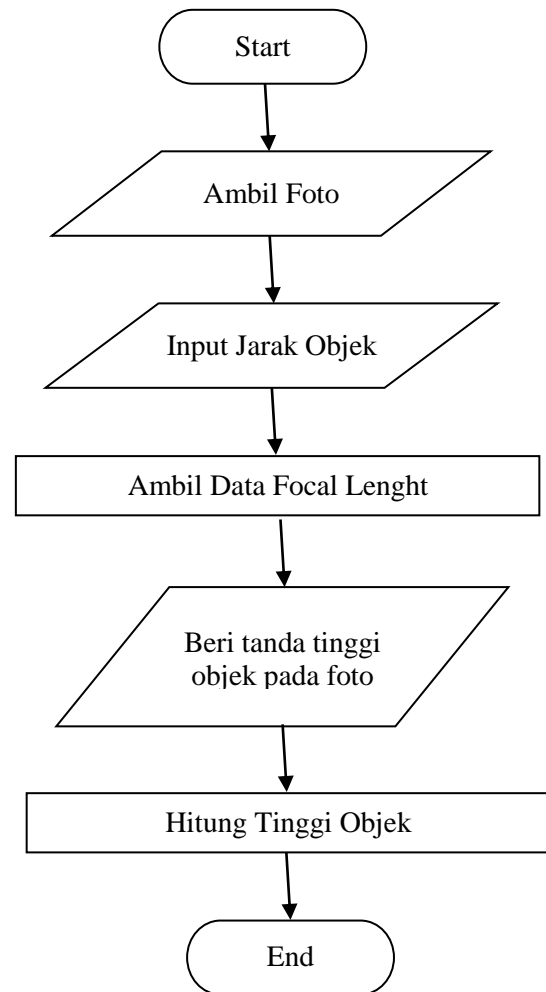
Piksel atau *Picture Element (Pixel)* adalah unsur terkecil dari gambar, setiap piksel dari sebuah gambar memiliki alamat masing-masing, dalam hal ini alamat yang mereka miliki berupa koordinat horizontal dan vertical. Pada proses menampilkan gambar digital ke layar jumlah piksel yang dapat ditampung dalam layar tersebut sangat berperan terhadap kualitas gambar yang akan ditampilkan. Dalam kamera digital besarnya piksel sangat mempengaruhi dari kualitas gambar, semakin besar jumlah piksel yang dapat dihasilkan oleh sebuah kamera dalam merekam satu gambar atau foto, maka gambar atau foto yang dihasilkan akan semakin bagus karena kamera tersebut dapat merekam detail kecil dari objek yang difoto.



Gambar 4. *Pixel*

### METODE

Proses untuk mendapatkan tinggi objek dengan menggunakan perbandingan piksel dapat dilihat pada flowchart berikut ini :



Gambar 5. *Flowhchart*

Prinsip kerja pengukur tinggi objek menggunakan perbandingan piksel adalah sebagai berikut :

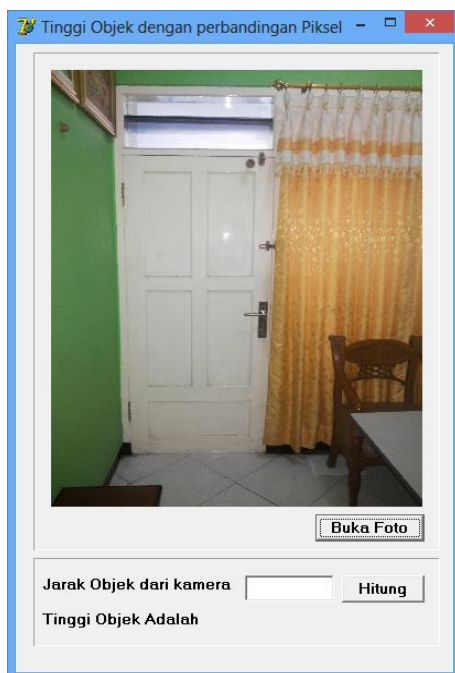
- Ambil foto objek menggunakan kamera digital
- Ambil data focal length dari foto tersebut
- Masukkan jarak pengambilan foto
- Beri tanda tinggi objek pada aplikasi, sehingga diketahui berapa piksel tinggi objek tersebut
- Hitung tinggi objek berdasarkan jumlah piksel

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6. Tampilan Aplikasi

Tampilan awal dari aplikasi terdapat tombol untuk membuka foto objek yang akan diukur tingginya, selain itu ada tempat untuk menginputkan jarak objek dari kamera pada proses pengambilan gambar serta tombol untuk menghitung tinggi objek.



Gambar 7. Ambil foto objek

Langkah pertama adalah menekan tombol buka foto, dimana tombol ini berfungsi untuk membuka foto objek yang akan diukur tingginya, setelah itu masukkan jarak objek dari kamera pada saat proses pengambilan foto.



Gambar 8. Input jarak dan hitung tinggi

Beri tanda dengan menggunakan mouse dengan menentukan strat dan end point sehingga akan tampak garis seperti gambar 8, garis tersebut akan menentukan jumlah piksel dari tinggi objek sehingga dapat dihitung tinggi objek sebenarnya.

Setelah tombol hitung ditekan maka akan muncul tinggi objek tersebut, aplikasi ini sangat mudah dioperasikan karena tidak memerlukan bermacam-macam inputan dan banyak tombol sehingga sangat praktis dan mudah digunakan

Tabel 1. Perbandingan tinggi objek dan hasil penugukuran menggunakan aplikasi

Objek	Tinggi Sebenarnya	Hasil Aplikasi
1	2.10 m	2.45 m
2	1.80 m	1.98 m
3	1.20 m	1.32 m
4	0.90 m	0.95 m
5	0.75 m	0.80 m

Setelah dilakukan beberapa kali pengujian terhadap aplikasi didapatkan hasil pada tabel 1. Dimana hasil pengukuran tinggi yang dihasilkan pada aplikasi mempunyai tingkat ketelitian rata-rata 92%, sehingga dapat dikatakan bahwa pengukuran tinggi objek dapat dilakukan dengan menggunakan perbandingan piksel dengan hasil yang cukup akurat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengukuran tinggi objek menggunakan perbandingan piksel memiliki tingkat akurasi yang cukup akurat yaitu sebesar 92%.
2. Semakin besar resolusi kamera digital, akan semakin akurat hasil yang diperoleh.
3. Aplikasi ini sangat mudah dijakankan karena tidak memerlukan banyak inputan dan banyak tombol

### Saran

Aplikasi ini akan lebih baik jika dikembangkan lagi menggunakan bahasa mobile programming, sehingga bisa dipasang pada peralatan mobile seperti handphone, tablet dan lain-lain, sehingga pengukuran dapat dilakukan tanpa menggunakan komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif Nuril Huda, 2014, *Rancang bangun aplikasi pengukur tinggi gedung dengan metode perbandingan trigonometri berbasis android*, repository.amikom.ac.id
- Mulyadi Menas Chiaki, 2008, *Aplikasi Wirobot X80 untuk Mengukur lebar dan tinggi benda*, repository.maranatha.edu
- Zulkhairi, Yohana Dewi Lulu W, Memen Akbar, 2012, *Perancangan dan implementasi pengukuran jarak dan tinggi objek berbasis kamera Pada perangkat mobile*. Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika